



KAMALDNP

kamaldnp.com • IT Training, Varanasi

PDF created by Raj Kamal using AI

संक्षिप्त नोट्स — Applied Chemistry

BTEUP डिप्लोमा • प्रथम सेमेस्टर (प्रथम वर्ष — सामान्य पाठ्यक्रम, सभी 41 ब्रांच) • संक्षिप्त नोट्स

Session 2026-27

संक्षिप्त पुनरावृत्ति नोट्स — KAMALDNP Academy द्वारा आधिकारिक BTEUP 2026-27 सिलेबस से तैयार किए गए। यह BTEUP का बोर्ड पेपर या प्रकाशन नहीं है।

ये **संक्षिप्त नोट्स** BTEUP 2026-27 सिलेबस के Applied Chemistry के चारों भागों को आसान और साफ हिन्दी में समझाते हैं। हर विषय में परिभाषा, मुख्य कारण, विधियों के चरण और परीक्षा में लिखने योग्य बिंदु दिए गए हैं, ताकि पूरी इकाई कम समय में दोहराई जा सके।

इन्हें इस तरह पढ़ें — पहले परिभाषा और कारण समझिए, फिर विधियों के नाम क्रम से याद कीजिए और अंत में दिया गया **संभावित प्रश्न** स्वयं लिखकर देखिए। ये केवल दोहराव के नोट्स हैं; संतुलित समीकरणों और पूरे विवरण के लिए पाठ्यपुस्तक और कक्षा नोट्स भी अवश्य पढ़ें।

परमाणु संरचना और बंधन (Atomic Structure & Bonding)

विषय-वस्तु: परमाणु, अणु और आयन; रासायनिक बंध; आवर्त सारणी — संक्षेप में

परमाणु, अणु और आयन

परमाणु किसी तत्व का सबसे छोटा कण है जो रासायनिक क्रिया में भाग लेता है; इसमें केंद्र में नाभिक (प्रोटॉन और न्यूट्रॉन) और चारों ओर इलेक्ट्रॉन होते हैं। किसी तत्व के दो या अधिक परमाणुओं या अलग तत्वों के परमाणुओं के जुड़ने से **अणु** बनता है, जैसे H_2 , O_2 और H_2O । इलेक्ट्रॉन लेने या देने से बना आवेशित कण **आयन** कहलाता है।

- इलेक्ट्रॉन देने वाला परमाणु धनायन **cation** (जैसे Na^+ , Ca^{2+}) और इलेक्ट्रॉन लेने वाला ऋणायन **anion** (जैसे Cl^- , SO_4^{2-}) बनाता है।
- परमाणु क्रमांक Z** = प्रोटॉनों की संख्या; **द्रव्यमान संख्या A** = प्रोटॉन + न्यूट्रॉन की संख्या।
- मोल:** 6.022×10^{23} कणों की मात्रा एक मोल कहलाती है; मोलों की संख्या = दिया गया द्रव्यमान / मोलर द्रव्यमान।
- समान Z और अलग A वाले परमाणु **समस्थानिक** कहलाते हैं, जैसे ^1H , ^2H , ^3H ।

परमाणु विद्युत-उदासीन होता है क्योंकि प्रोटॉन और इलेक्ट्रॉन की संख्या बराबर रहती है — यह पंक्ति परिभाषा वाले प्रश्न में अवश्य लिखें।

रासायनिक बंध

परमाणु अपने बाहरी कोश को पूर्ण (अष्टक) करने के लिए आपस में जुड़ते हैं — इसी जुड़ाव को **रासायनिक बंध** कहते हैं। बंध बनने की विधि ही पदार्थ के गुण तय करती है, इसलिए बंधों के प्रकार और उनके अंतर परीक्षा का प्रिय प्रश्न हैं।

- **आयनिक बंध:** धातु से अधातु में इलेक्ट्रॉन के पूर्ण स्थानांतरण से बनता है, जैसे NaCl और MgO। ऐसे यौगिकों के गलनांक उच्च होते हैं और गलित या विलयन अवस्था में ये विद्युत चलाते हैं।
- **सहसंयोजक बंध:** इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी से बनता है, जैसे CH₄, H₂ और CO₂। ये प्रायः विद्युत के कुचालक होते हैं।
- **उपसहसंयोजक बंध** में साझा जोड़ा एक ही परमाणु देता है; **हाइड्रोजन बंध** एक दुर्बल आकर्षण है जो पानी के विशेष गुणों का कारण है।
- **धात्विक बंध** धातुओं में होता है और उनकी चालकता व आघातवर्धनीयता समझाता है।

अंतर लिखते समय आधार स्पष्ट रखें — बनने की विधि, उदाहरण, गलनांक और विद्युत चालकता।

आवर्त सारणी — संक्षेप में

आधुनिक आवर्त सारणी में तत्वों को बढ़ते परमाणु क्रमांक के क्रम में रखा गया है। क्षैतिज पंक्तियाँ **आवर्त (periods)** कहलाती हैं, कुल 7 हैं, और ऊर्ध्वाधर स्तंभ **समूह (groups)** कहलाते हैं, कुल 18 हैं। समान समूह के तत्वों के बाहरी कोश में इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान होती है, इसलिए उनके रासायनिक गुण मिलते-जुलते हैं।

- बाएँ से दाएँ जाने पर **परमाणु आकार घटता** है और धात्विक गुण कम होता है; ऊपर से नीचे जाने पर आकार बढ़ता है।
- बाईं ओर धातुएँ, दाईं ओर अधातुएँ और बीच में उपधातुएँ स्थित हैं।
- s, p, d और f ब्लॉक इलेक्ट्रॉन भरने वाले उपकोश के आधार पर बने हैं।
- अक्रिय गैसों अंतिम समूह में हैं; इनका बाहरी कोश पूर्ण होने से ये लगभग क्रिया नहीं करतीं।

इस स्तर पर पूरी सारणी याद करना जरूरी नहीं — व्यवस्था का आधार, आवर्त-समूह का अर्थ और आकार का रुझान, ये तीन बातें अच्छी तरह तैयार करें।

संभावित प्रश्न: परमाणु, अणु और आयन को उदाहरण सहित समझाइए। आयनिक और सहसंयोजक बंध में अंतर लिखिए तथा आधुनिक आवर्त सारणी की मुख्य विशेषताएँ बताइए।

जल प्रौद्योगिकी (Water Technology)

विषय-वस्तु: पानी की कठोरता; जल उपचार की विधियाँ; बॉयलर भरण जल

पानी की कठोरता

जो पानी साबुन के साथ आसानी से झाग नहीं देता और अधिक साबुन खर्च करता है, वह **कठोर जल** कहलाता है। कठोरता पानी में घुले कैल्शियम और मैग्नीशियम के लवणों के कारण होती है। कठोरता को प्रायः **ppm** में CaCO₃ के समतुल्य के रूप में व्यक्त किया जाता है। प्रकारों का अंतर उदाहरण सहित याद करें।

- **अस्थायी कठोरता:** Ca और Mg के बाइकार्बोनेट्स [Ca(HCO₃)₂, Mg(HCO₃)₂] के कारण होती है; **उबालने से** या चूना मिलाने से दूर हो जाती है, क्योंकि बाइकार्बोनेट अघुलनशील कार्बोनेट बनकर बैठ जाते हैं।

- **स्थायी कठोरता:** Ca और Mg के क्लोराइड व सल्फेट (CaCl_2 , MgSO_4 आदि) के कारण होती है; उबालने से दूर नहीं होती, इसके लिए रासायनिक विधियाँ चाहिए।
- **नुकसान:** साबुन की बर्बादी, कपड़ों और बर्तनों पर दाग, पाइपों में जमाव और बॉयलर में पपड़ी।

मृदु जल साबुन से तुरंत झाग देता है। कठोरता की परिभाषा में कारण वाले आयनों के नाम लिखना पूरे अंक की कुंजी है।

जल उपचार की विधियाँ

कठोर और अशुद्ध पानी को उपयोग योग्य बनाने की प्रक्रियाएँ **जल उपचार** कहलाती हैं। पीने के पानी में पहले निलंबित अशुद्धियाँ हटाई जाती हैं, फिर कीटाणु नष्ट किए जाते हैं। कठोरता दूर करने की विधि कठोरता के प्रकार देखकर चुनी जाती है — यही चयन परीक्षा में पूछा जाता है।

- **भौतिक चरण:** छानना, तलछटीकरण, स्कंदन और निस्पंदन से निलंबित अशुद्धियाँ हटती हैं; **क्लोरीनीकरण** या उबालने से कीटाणु मरते हैं।
- **चूना-सोडा विधि:** चूना अस्थायी और सोडा ऐश स्थायी कठोरता के लवणों को अघुलनशील बनाकर अलग करता है; बड़े पैमाने पर यही विधि चलती है।
- **जियोलाइट विधि:** जियोलाइट की परत से गुजारने पर Ca^{2+} और Mg^{2+} आयन Na^+ से बदल जाते हैं; संतृप्त जियोलाइट को नमक के घोल से पुनः सक्रिय किया जाता है।
- **आयन-विनिमय विधि:** रेज़िन से लगभग पूर्णतः खनिज-रहित (demineralised) पानी मिलता है।

विधि लिखते समय केवल नाम न लिखें — कौन-सी कठोरता दूर होती है और सिद्धांत क्या है, यह दो पंक्तियों में अवश्य बताइए।

बॉयलर भरण जल

बॉयलर में भाप बनाने के लिए दिया जाने वाला पानी **बॉयलर भरण जल** कहलाता है। बॉयलर में पानी लगातार उबलता है, इसलिए साधारण कठोर पानी की थोड़ी-सी अशुद्धि भी जमा होकर बड़ी हानि करती है। इसी कारण बॉयलर के लिए विशेष रूप से उपचारित, मृदु पानी ही दिया जाता है।

- **पपड़ी (scale):** CaSO_4 जैसी कठोर, चिपकी हुई परत ऊष्मा का कुचालक होती है; इससे ईंधन अधिक लगता है, ट्यूब अधिक गर्म होकर फट भी सकती है।
- **कीचड़ (sludge):** ढीला, मुलायम जमाव होता है जो blow-down से निकाला जा सकता है; पपड़ी जितना खतरनाक नहीं होता।
- **झाग और priming:** अशुद्धियों से भाप के साथ पानी की बूंदें चली जाती हैं, जिससे टरबाइन और इंजन को हानि होती है।
- **रोकथाम:** बाहर उपचार करके मृदु पानी देना, बॉयलर के अंदर उपयुक्त रसायन मिलाना और नियमित blow-down करना।

आदर्श भरण जल में कठोरता, घुली गैसों और तेल जैसी अशुद्धियाँ न्यूनतम होनी चाहिए — यह निष्कर्ष हर उत्तर में लिखें।

संभावित प्रश्न: पानी की अस्थायी और स्थायी कठोरता में अंतर लिखिए। कठोर पानी के नुकसान बताइए और जियोलाइट विधि से कठोरता दूर करने की प्रक्रिया का संक्षिप्त वर्णन कीजिए।

ईंधन और दहन (Fuels & Combustion)

विषय-वस्तु: ईंधनों के प्रकार; ऊष्मीय मान; दहन और उसका नियंत्रण

ईंधनों के प्रकार

जो पदार्थ जलने पर उपयोगी ऊष्मा देता है, वह **ईंधन** कहलाता है। ईंधनों का वर्गीकरण भौतिक अवस्था और प्राप्ति के आधार पर किया जाता है। परीक्षा में वर्गीकरण तालिका के रूप में लिखने पर अंक अच्छे मिलते हैं, इसलिए उदाहरण के साथ याद करें।

- **ठोस ईंधन:** लकड़ी, कोयला, कोक और चारकोल। संभालना आसान है पर राख अधिक बनती है और ऊष्मीय मान तुलनात्मक रूप से कम होता है।
- **द्रव ईंधन:** पेट्रोल, डीज़ल, मिट्टी का तेल और भट्टी तेल। ऊष्मीय मान अधिक, भंडारण सुविधाजनक और दहन पर नियंत्रण आसान होता है।
- **गैसीय ईंधन:** LPG, CNG, प्राकृतिक गैस और हाइड्रोजन। सबसे साफ दहन, राख नहीं बनती, पर भंडारण और रिसाव में सावधानी चाहिए।
- प्राप्ति के आधार पर ईंधन **प्राकृतिक** (कोयला, कच्चा तेल) और **कृत्रिम** (कोक, पेट्रोल) दो प्रकार के होते हैं।

अच्छे ईंधन का ऊष्मीय मान ऊँचा, ज्वलन ताप उचित, दहन नियंत्रित और अवशेष व धुआँ कम होना चाहिए।

ऊष्मीय मान

किसी ईंधन के इकाई द्रव्यमान (या गैस के इकाई आयतन) के पूर्ण दहन से निकलने वाली कुल ऊष्मा उसका **ऊष्मीय मान (calorific value)** कहलाती है। ठोस और द्रव ईंधनों के लिए इसे **kcal/kg या kJ/kg** में और गैसीय ईंधनों के लिए **kcal/m³** में बताया जाता है। ईंधनों की तुलना का यही सबसे विश्वसनीय आधार है।

- **उच्च (gross) ऊष्मीय मान** में जलवाष्प के संघनन से मिलने वाली ऊष्मा भी शामिल रहती है।
- **निम्न (net) ऊष्मीय मान** में वह ऊष्मा घटा दी जाती है, क्योंकि व्यवहार में वाष्प भाप बनकर निकल जाती है — $GCV - NCV$ का यही कारण है।
- कार्बन और हाइड्रोजन की मात्रा अधिक होने पर ऊष्मीय मान बढ़ता है; नमी और राख बढ़ने पर घटता है।
- तुलना के लिए — हाइड्रोजन का ऊष्मीय मान सबसे अधिक होता है, जबकि कोयले का पेट्रोल और डीज़ल से कम होता है।

प्रयोगशाला में ऊष्मीय मान बम कैलोरीमीटर से मापा जाता है। परिभाषा में 'पूर्ण दहन' और 'इकाई मात्रा' दोनों शब्द अवश्य आने चाहिए।

दहन और उसका नियंत्रण

ऑक्सीजन की उपस्थिति में ईंधन का जलना **दहन** कहलाता है; यह एक ऊष्माक्षेपी ऑक्सीकरण क्रिया है जिसमें ऊष्मा और प्रकाश निकलते हैं। दहन शुरू होने के लिए तीन बातें एक साथ चाहिए — ईंधन, ऑक्सीजन (वायु) और ईंधन का **ज्वलन ताप** तक गर्म होना। इनमें से एक भी हटा दी जाए तो आग बुझ जाती है।

- वायु आवश्यकता से बहुत कम हो तो अधूरा दहन होता है — धुआँ, कालिख और विषैली कार्बन मोनोऑक्साइड बनती है तथा ऊष्मा कम मिलती है।
- वायु बहुत अधिक हो तो अतिरिक्त वायु ऊष्मा लेकर निकल जाती है और दक्षता घटती है।
- **नियंत्रण के उपाय:** सही वायु-ईंधन अनुपात, ईंधन का उचित आकार या छिड़काव, पर्याप्त दहन कक्ष और फ्लू गैसों पर निगरानी।
- नियंत्रित दहन से ईंधन की बचत होती है और प्रदूषण भी कम होता है।

दहन नियंत्रण का सार एक पंक्ति में लिखें — न कम वायु, न अधिक वायु; उतनी ही वायु जितनी पूर्ण दहन के लिए पर्याप्त हो।

संभावित प्रश्न: ईंधनों का वर्गीकरण उदाहरण सहित कीजिए। ऊष्मीय मान की परिभाषा लिखिए तथा अच्छे ईंधन की विशेषताएँ और दहन को नियंत्रित करने के उपाय बताइए।

संक्षारण और उसकी रोकथाम (Corrosion & Its Prevention)

विषय-वस्तु: संक्षारण क्या है; संक्षारण के प्रकार; रोकथाम की विधियाँ

संक्षारण क्या है

वातावरण की नमी, वायु और रसायनों के संपर्क से धातु की सतह का धीरे-धीरे नष्ट होना **संक्षारण (corrosion)** कहलाता है। यह वास्तव में धातु का वापस अपने स्थायी यौगिकों — ऑक्साइड, सल्फेट या कार्बोनेट — में बदलना है। सबसे जाना-माना उदाहरण लोहे पर **जंग** लगना है, जिसका सूत्र $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ होता है।

- जंग लगने के लिए लोहे के साथ **ऑक्सीजन और नमी दोनों** का होना आवश्यक है; केवल सूखी हवा या केवल ऑक्सीजन-रहित पानी में जंग नहीं लगता।
- हवा में तौबे पर हरी परत और चाँदी का काला पड़ना भी संक्षारण के उदाहरण हैं।
- **हानियाँ:** धातु की मजबूती घटती है, मशीनें और पुल असुरक्षित होते हैं, पाइपों में रिसाव होता है और हर वर्ष भारी आर्थिक नुकसान होता है।

संक्षारण एक सतही क्रिया है जो समय के साथ अंदर तक बढ़ती है, इसलिए रोकथाम की शुरुआत सुरक्षा परत से ही की जाती है।

संक्षारण के प्रकार

संक्षारण को मुख्यतः उसके होने की विधि के आधार पर बाँटा जाता है। **शुष्क या रासायनिक संक्षारण** में धातु सीधे गैसों, विशेषकर ऑक्सीजन, से क्रिया करके ऑक्साइड की परत बनाती है। यह प्रायः उच्च ताप पर होता है। इसके विपरीत **आर्द्र या वैद्युत-रासायनिक संक्षारण** नमी की उपस्थिति में होता है और रोज़मर्रा की परिस्थितियों में यही सबसे आम है।

- आर्द्र संक्षारण में धातु की सतह पर छोटे-छोटे **ऐनोड और कैथोड क्षेत्र** बन जाते हैं; ऐनोड पर धातु घुलती है और कैथोड पर ऑक्सीजन का अपचयन होता है।
- **गैल्वनिक संक्षारण:** दो अलग धातुएँ नमी में जुड़ी हों तो अधिक सक्रिय धातु तेज़ी से घुलती है।
- **गर्त (pitting) संक्षारण** में छोटे-छोटे गहरे गड्ढे बनते हैं — यह दिखने में कम पर खतरनाक अधिक होता है।
- नमकीन वातावरण, अम्लीय वर्षा और अशुद्धियों की उपस्थिति संक्षारण की गति बढ़ा देती है।

प्रकार लिखते समय प्रत्येक के साथ एक कारण या उदाहरण जोड़ने से उत्तर पूर्ण और अंकदायी बनता है।

रोकथाम की विधियाँ

संक्षारण को पूरी तरह रोकना कठिन है, पर सही विधि चुनकर इसकी गति बहुत घटाई जा सकती है। सभी विधियों का मूल सिद्धांत एक ही है — धातु को नमी और ऑक्सीजन से दूर रखना, या उसे विद्युत-रासायनिक रूप से सुरक्षित बनाना।

- **परत चढ़ाना:** रंग-रोगन, वार्निश, तेल-ग्रीस और प्लास्टिक की परत धातु और वातावरण के बीच बाधा बनाती है।
- **गैल्वनीकरण:** लोहे पर जस्ते की परत चढ़ाई जाती है; परत टूटने पर भी जस्ता स्वयं घुलकर लोहे को बचाता है। टिन की परत (tin plating) भी इसी श्रेणी की है, पर वह केवल बाधा का काम करती है।
- **कैथोडिक संरक्षण:** संरक्षित धातु को कैथोड बनाकर — बलिदानी ऐनोड (जैसे मैग्नीशियम) जोड़कर या बाहरी धारा देकर — उसका घुलना रोका जाता है; पाइपलाइनों और जहाज़ों में इसका उपयोग होता है।
- **मिश्रधातु बनाना और अवरोधक:** स्टेनलेस स्टील जैसी मिश्रधातुएँ स्वयं संक्षारण-रोधी होती हैं; बॉयलर जल आदि में अवरोधक रसायन भी प्रयोग होते हैं।

विधि का चयन धातु, वातावरण और लागत देखकर किया जाता है — निष्कर्ष में यह व्यावहारिक बात अवश्य लिखें।

संभावित प्रश्न: संक्षारण किसे कहते हैं? आर्द्र (वैद्युत-रासायनिक) संक्षारण की क्रियाविधि समझाइए और संक्षारण रोकने की किन्हीं चार विधियों का वर्णन कीजिए।

त्वरित दोहराव — एक-एक पंक्ति में

- परमाणु क्रमांक Z = प्रोटॉनों की संख्या; द्रव्यमान संख्या A = प्रोटॉन + न्यूट्रॉन।
- एक मोल में 6.022×10^{23} कण होते हैं — इसे एवोगैड्रो संख्या कहते हैं।
- धनावेशित आयन cation और ऋणावेशित आयन anion कहलाता है।
- आयनिक बंध इलेक्ट्रॉन के स्थानांतरण से और सहसंयोजक बंध साझेदारी से बनता है।
- आवर्त सारणी में बाएँ से दाएँ परमाणु आकार घटता है और ऊपर से नीचे बढ़ता है।
- अस्थायी कठोरता उबालने से दूर होती है; स्थायी कठोरता उबालने से दूर नहीं होती।
- कठोरता प्रायः ppm में, CaCO_3 के समतुल्य के रूप में बताई जाती है।
- जियोलाइट और आयन-विनिमय विधि से स्थायी कठोरता भी दूर होती है।
- बॉयलर में पपड़ी (scale) ऊष्मा की हानि और अधिक गर्मी का कारण बनती है।
- उच्च ऊष्मीय मान kcal/kg या kJ/kg में बताया जाता है; गैसीय ईंधन के लिए प्रति घन मीटर।
- दहन के लिए ईंधन, ऑक्सीजन और ज्वलन ताप — तीनों एक साथ चाहिए।
- जंग का सूत्र $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ है; यह नमी और ऑक्सीजन की उपस्थिति में बनती है।
- गैल्वनीकरण में लोहे पर जस्ते की परत चढ़ाई जाती है।
- कैथोडिक संरक्षण में संरक्षित धातु को कैथोड बनाया जाता है।

KAMALDNP • kamaldnp.com • support@kamaldnp.com • +91 8318013442 • Varanasi, UP

KAMALDNP Academy द्वारा आधिकारिक BTEUP 2026-27 सिलेबस के विषयों से तैयार। संक्षिप्त व्याख्याएँ लेखक की अपनी हैं, सिलेबस की मूल भाषा नहीं। किसी भी स्थानीय बदलाव के लिए कृपया अपने पॉलिटेक्निक से पुष्टि करें।